



## **Implementación de un recurso educativo abierto a través del modelo del diseño universal para el aprendizaje teniendo en cuenta evaluación de competencias y las necesidades individuales de los estudiantes**

### **Implementation of an Open Educational Resource through the model of Universal Design for Learning taking into account competency-based assessment and the individual needs of students**

Ronald ZAMORA-MUSA <sup>1</sup>; Jeimy VELEZ <sup>2</sup>; Heyder PAEZ-LOGREIRA <sup>3</sup>; Jesus COBA <sup>4</sup>; Cristina CANO-CANO <sup>5</sup>; Olga MARTINEZ Palmera <sup>6</sup>

Recibido: 10/08/16 • Aprobado: 12/09/2016

#### **Contenido**

- 1. Introducción
- 2. Descripción general del REA
- 3. Descripción del perfil del curso al que está dirigido el REA
- 4. Metodología de diseño y desarrollo del REA
- 5. Conclusiones y Trabajo Futuro
- Agradecimientos
- Referencias

#### **RESUMEN:**

El artículo presenta la implementación de un recurso educativo mediado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el cual se toma como base el nuevo modelo del diseño universal para el aprendizaje (UDL), convirtiéndolo en un recurso abierto y accesible donde se pueden evaluar competencias educativas. El recurso es implementado en la institución educativa Débora Arango Pérez ubicada en Medellín-Colombia. Los resultados evidencian que la implementación de recursos educativos mediados por las TIC a través del modelo UDL

#### **ABSTRACT:**

The article presents the implementation of an educational resource mediated by Information Technology and Communication (ICT), in which is taken as basis the new model of universal design for learning (UDL), making it an open and accessible resource where educational competences can be evaluated. The resource is implemented in the school Debora Arango Perez located in Medellin, Colombia. The results show that the implementation of educational resources mediated by ICT through UDL model allows evaluation of competences in a

permite la evaluación de competencias en un entorno flexible, accesible y adaptativo de acuerdo a las necesidades individuales de los estudiantes.  
**Palabras claves** TIC; Recurso Educativo Abierto (REA); UDL; Competencias

flexible and accessible environment according to individual needs of students.  
**Key words** ICT; Open Educational Resource (OER); UDL (Universal Design for Learning); Competences.

## 1. Introducción

La integración de las TIC en la elaboración de un Recurso Educativo Abierto (REA) permite llevar a cabo la implementación de estrategias didácticas dentro y fuera de aula, fortaleciendo la conceptualización teórica de temáticas desarrolladas previamente.

De acuerdo a Coll (2005) “Las TIC producen un impacto sobre las formas y prácticas de organización social y sobre la propia manera de pensar, aprender, representar y transmitir lo aprendido”, pero para que la implementación de recursos educativos basados en TIC produzcan un impacto positivo real, es necesario la planificación y diseño de los procesos formativos (Martínez, 2009; Freire et al., 2016).

De la misma manera el uso de TIC en la educación sin planificación genera recursos de aprendizaje sin los elementos necesarios que permitirían a los estudiantes alcanzar los logros de los objetivos deseados (Vélez, Baldiris, & Fabregat, 2008; Arantes, Stadler, Del Corso, & Catapan, 2016)

Las TIC generan distintas formas didácticas que están revolucionando la enseñanza por competencias, posibilitando de esta manera el desarrollo de nuevos modelos en la educación (Zamora, 2010; Paez-Logreira, Zabala-Campo, & Zamora-Musa, 2016).

Debido a lo anterior se hace necesario la implementación del recurso educativo “CartePlano MatemáTICo” a través del nuevo modelo del Diseño Universal para el aprendizaje UDL (de las siglas en inglés *Universal Design for Learning*) (Rose & Meyer, 2002).

UDL fundamenta todo el esquema didáctico y pedagógico con carácter inclusivo del recurso, además posibilita la co-creación de entornos de aprendizaje flexibles, accesibles, adaptativos y centrados en las necesidades individuales de cada estudiante (Izoo, 2012), las cuales son características necesarias en la formación por competencias de la sociedad moderna liderada por los nativos digitales (Castellanos & Martínez, 2010; Bastos, Bottentuit, Costa, & Oliveira, 2016)

Adicionalmente gracias a UDL, el recurso educativo “CartePlano MatemáTICo” tiene la capacidad de presentar la información de una manera estratégica y efectiva, con lo cual, se genera un acceso interactivo de una forma intuitiva y motivadora.

Este tipo de escenarios como el “CartePlano MatemáTICo” hace uso de técnicas semejantes a un juego pero en entornos no lúdicos, buscando generar conocimiento en el desarrollo de competencias a traves del uso de herramientas TIC (Ovallos, Villalobos, De la Hoz, & Maldonado, 2016; Morford, Witts, Killingsworth, & Alavosius, 2014).

El escenario está enfocado hacia el “saber cómo”, de manera que con este recurso educativo se tiene la posibilidad de adentrarse en los procesos que hacen parte del crear y el aplicar, no sólo en las actividades que se proponen desde la vida escolar sino en situaciones reales que permiten reflexionar y actuar en ambientes de la vida diaria.

Para el diseño e implementación de este tipo de recursos se debe tener en cuenta aspectos sociales acerca de las motivaciones y respuestas actitudinales que se pueden presentar en los estudiantes (Mayer & Alexander, 2011; Zamora, 2013).

Debido a lo anterior, se mencionan aspectos detectados en la institución educativa Débora Arango Pérez con respecto a los estudiantes, entre los cuales se encuentra desmotivación constante y falta de compromiso en algunos estudiantes, así como dificultad en la comprensión de lectura y seguimiento de instrucciones en documentos impresos; razón por la cual surgió la motivación del diseño del recurso educativo “CartePlano Matemático” con el cual se solventan los aspectos mencionados.

---

## **2. Descripción general del REA**

### **2.1 Competencias**

El rápido crecimiento de la tecnología, la facilidad de acceso a la información, y la nueva generación en la estructura social (por ejemplo, los nativos digitales) están provocando cambios en el aprendizaje como la necesidad de desarrollar nuevas competencias, donde los estudiantes no solo reciben datos, sino que también interactúan con el conocimiento a través de entornos flexibles, accesibles, inmersivos y adaptativos, convirtiéndose así en una parte activa del proceso educativo (Zielinski et al., 2016; Zamora-Musa, Vélez & Villa, 2016; Graciola, Bebbler, Olea, & Macke, 2015; Zarifian, 2001)

En el Recurso Educativo Abierto implementado a través del nuevo modelo del Diseño Universal para el aprendizaje, se desarrollan competencias genéricas y específicas como se menciona a continuación

#### **2.1.1 Competencias Genéricas**

Desde la temática del plano cartesiano, se trabaja con procesos generales que tienen que ver con el área de matemáticas y se hace énfasis en: el “razonamiento”, de tal manera que el estudiante logre sacar conclusiones y justificar las estrategia seguidas en la búsqueda de una solución, la “ejercitación”, para que sea capaz de ejecutar un razonamiento desarrollando a través de las rutinas un hábito que le permita alcanzar sus logros, la “comunicación”, siendo capaz de transmitir el lenguaje simbólico de las matemáticas a la información clara de los resultados de su trabajo.

A continuación se listan las competencias genéricas que se pretenden desarrollar con el uso del escenario CartePlano Matemático:

- Escuchar y leer de manera comprensiva.
- Aplicar habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Conceptualizar fundamentos básicos de las matemáticas y la geometría que le permitan desarrollar actividades en el plano cartesiano.
- Aplicar conceptos y procedimientos propios de las matemáticas y la geometría para solucionar problemas asociados al plano cartesiano.

#### **2.1.2 Competencias Específicas**

Las competencias iniciales que se abordan en la unidad didáctica desde el área de tecnología hacen parte del componente de: Apropiación y uso de la tecnología y la solución de problemas con tecnología. Por otra parte en el área de matemáticas se hace énfasis en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

De esta manera las competencias específicas a desarrollar son:

- Usar el sistema de coordenadas cartesianas para relacionar localizaciones y determinar relaciones espaciales.
- Aplicar Tecnologías de la Información y la Comunicación para el desarrollo de diversas actividades
- Colaborar con mis compañeros en el uso del recurso educativo implementado a través de soluciones tecnológicas flexibles, accesibles y adaptativas

## 2.2 Conocimiento y/o competencias previas

El estudiante debe tener los conocimientos previos del área y que tienen que ver con la recolección y análisis de datos recolectados de su entorno próximo, ubicación espacial de objetos, solución de problemas, juegos lógicos y ejercicios colaborativos; incorporados dentro del saber, hacer conocer y convivir. Así mismo en el ámbito de las TIC el estudiante deberá contar con la conceptualización básica sobre estas, de tal manera que pueda reconocer objetos o elementos de la vida cotidiana que le sirven para darle la aplicabilidad al desarrollo de las temáticas vistas en el CartePlano Matemático. Los conocimientos previos dirigidos a las temáticas deben ser:

- Añadir conceptos de recta, semirrecta y segmento.
- Conocimientos básicos de la recta numérica.
- Relaciones entre rectas.

## 2.3 Descripción de la Evaluación

Los mecanismos que tienen que ver con la evaluación son los propiamente trabajados desde el plan de área de tecnología e informática y matemáticas que se describen a continuación, primero como definición y luego como acciones que indican el alcance del progreso por parte del estudiante.

Se considerarán como actividades evaluativas las siguientes:

- Desarrollo de actividades propuestas en el escenario inclusivo CartePlano Matemático.
- Evaluación permanente y formativa.
- Ubicación de Coordenadas.
- Talleres de profundización individuales o en equipos al finalizar cada clase.

En la Tabla 1 se muestra la rúbrica para CartePlano Matemático:

Criterio	Superior	Alto	Básico	Bajo
<b>Curricular</b>	Describe conceptos básicos sobre las coordenadas cartesianas.	Describe conceptos básicos sobre las coordenadas cartesianas pero con dificultad para expresarlos de forma ordenada.	Describe conceptos básicos sobre las coordenadas cartesianas pero los expresa de forma desordenada	No tiene dominio de los conceptos de coordenadas cartesianas.
<b>TIC</b>	Presenta dominio de las herramientas TIC y los procesos necesarios para la realización de las actividades propuestas.	Presenta dominio medio de las herramientas TIC, pero suficiente para la realización de las actividades propuestas.	Presenta dificultad para usar correctamente las herramientas TIC y los procesos necesarios para la realización de las actividades propuestas.	Tiene bajo dominio de las herramientas TIC y los procesos necesarios para la realización de las actividades propuestas.

Tabla 1. Rubrica CartePlano Matemático

### 3. Descripción del perfil del curso al que está dirigido el REA

El recurso tiene un sentido pedagógico y tecnológico, motivo por el cual “CartePlano MatemÁTICo” ha sido diseñado por un equipo de co-creación integrado por Ingenieros y por una Licenciada en educación básica con énfasis en Tecnología e informática, quien es actualmente docente en la Institución Educativa Débora Arango Pérez, ubicada en el corregimiento Altavista, en el departamento de Antioquia; institución donde para la cual se ha diseñado el recurso educativo.

El grupo de la institución está conformado por 11 hombres y 21 mujeres que oscilan entre los 9 y los 11 años. Se ha observado en la mayoría del grupo buena receptividad y acatamiento de la norma. Se destaca que, 4 de estos compañeros son repitientes y evidencian desmotivación constante y falta de compromiso. Dos compañeros presentan dificultad, más no discapacidad visual por lo que tienen que usar lentes de manera permanente.

La mayor dificultad que se observa es la falta de comprensión de lectura y seguimiento de instrucciones siendo esto obstáculo a la hora de desarrollar actividades propuestas en clase.

### 4. Metodología de diseño y desarrollo del REA

La metodología usada para el desarrollo del REA se resume en la Figura 1, mostrada a continuación.

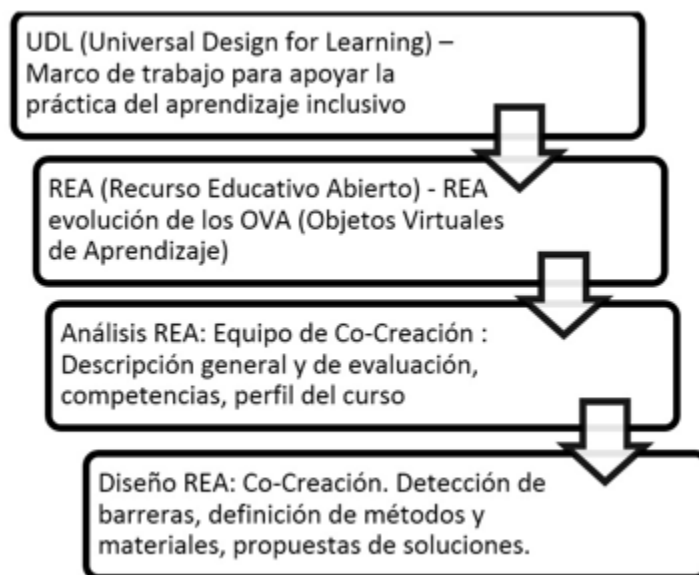


Figura 1. Metodología diseño CartePlano MatemÁTICo

No hay dos estudiantes que aprendan exactamente de la misma manera, y cada vez más los estudiantes tienen diversidad de necesidades, fortalezas e intereses de aprendizaje debido a los grandes cambios sociales y tecnológicos, debido a esa razón es necesario desarrollar métodos y materiales específicos para cada barrera potencial y esta manera proponer una solución ajustada a cada particularidad.

La premisa central del UDL es que un escenario de aprendizaje debe incluir alternativas para que sea accesible y adecuada para las personas con diferentes orígenes, estilos de aprendizaje, habilidades y discapacidades.

A continuación de acuerdo a la metodología de diseño y desarrollo del REA mostrada anteriormente en la Figura 1, se levanta la información concerniente a las fortalezas, debilidades e intereses de los estudiantes, para así posteriormente determinar las barreras potenciales que se pueden presentar al usar el recurso educativo. En la Tabla 2, se observa una muestra del perfil del curso.

Red	Estudiantes— Fortalezas	Estudiantes— Debilidades	Estudiantes— Preferencias/Intereses
<b>Reconocimiento (Aprendiendo el "Qué")</b>	Estudiante 1: Excelente al concluir puntos clave a partir de lenguaje escrito o hablado.  Estudiante 1: Dirigirse a la audiencia	Estudiante 2: dificultad para procesar o derivar sentido a partir del lenguaje hablado.  Estudiante 3: Debe utilizar lentes de manera permanente y estar cerca de las cosas para visualizarlas  Estudiante 4: Problemas de expresión escrita, Acotar/seleccionar el tema	Estudiante 4: Complementa lo visto en clase con lo que observa en su entorno, trae a la clase recursos (videos) para compartir acerca de los temas que se presentan
<b>Estrategia (Aprendiendo el "Cómo")</b>	Estudiante 2: Dibujo/Talento artístico.  Estudiante 3: Gran presentador u orador. Facilidad con el hipertexto (Vínculos Web, navegación a través de documentos electrónicos)	Estudiante 3: Problemas al completar un trabajo	Estudiante 2: Cuando las actividades sugieren trabajo manual realiza muy buenas producciones.  Estudiante 3: Posee muy buen manejo de las herramientas informáticas y le agrada interactuar con ellas
<b>Afecto (Aprendiendo el "Porqué")</b>	Estudiante 4: Interesado por profundizar en los temas.  Estudiante 1: Considerado y afectuoso	Estudiante 4: Dificultad para trabajar en grupo	Estudiante 4: Cuando las actividades son visuales se le observa más concentrado.

Tabla 2. Muestra del perfil del curso.

Después de realizar el análisis del perfil del curso, se trabaja por encontrar las barreras potenciales que puede tener el escenario de aprendizaje y posteriormente se proponen soluciones de acuerdo a las cualidades individuales de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior en la Tabla 3 se observa una muestra del desarrollo de los métodos y materiales con las barreras potenciales y sus soluciones propuestas asociadas.

Métodos y Materiales	Cualidades de Estudiantes	Barreras Potenciales	Soluciones Propuestas
Video / Herramientas de computador	<p>Estudiante 2: Debe estar cerca de las cosas para visualizarlas</p> <p>Estudiante 3: Problemas al completar un trabajo</p>	<p>Estudiante 2: Posible dificultad cuando se visualice video explicativo.</p> <p>Estudiante 3: Puede dejar de interactuar con el recurso y perderse en la temática. Centra la atención en algo diferente.</p>	<p>Estudiante 2: Usar videos con contraste y dibujos de tamaño adecuado.</p> <p>Estudiante 3: Usar video atractivo para no perderse en la temática.</p>
Software Interactivo de computador	Estudiante 1: Excelente al concluir puntos clave a partir de lenguaje escrito o hablado.	Estudiante 1: Que no se aproveche la habilidad de conclusión a partir de lenguaje escrito y hablado.	Estudiante 1: Evaluar la implementación de la opción de hacer conclusiones por parte de los estudiantes en el recurso educativo.

Tabla 3. Métodos y Materiales CartePlano Matemático

Finalmente después de aplicar la técnica UDL para el desarrollo del REA, acompañado de la metodología de diseño CartePlano Matemático, en las Figuras 2 y 3, se puede observar el recurso educativo en funcionamiento.



Figura 2. Actividad CartePlano Matemático

En la Figura 2 se observa el desarrollo de una actividad donde el estudiante aplica la temática del plano cartesiano para resolver problemas del contexto e influencia de este en la vida cotidiana en el entorno de la institución educativa Débora Arango Pérez.



Figura 3. Actividad CartePlano Matemático

En la Figura 3 se observa el desarrollo de una actividad donde el estudiante, a través de un escenario interactivo aplica conocimientos del plano cartesiano recibiendo retroalimentación de las actividades desarrolladas.

## 5. Conclusiones y Trabajo Futuro

El desarrollo de este entorno con UDL permite concluir que es posible implementar recursos accesibles de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, y además muestra que los docentes, quienes son los que diseñan los recursos deben repensar la forma en cómo se están construyendo los currículos actuales y mejorarlos para que estos sean flexibles de acuerdo a la población diversa que accede a los entornos educativos (Izoo et al., 2008).

La aplicación de UDL en la implementación del REA a través de un equipo interdisciplinario de Co-Creación, genera recursos educativos consistentes y con propósitos definidos los cuales apoyan la práctica del aprendizaje inclusivo.

Como trabajo futuro se propone realizar evaluaciones de los entornos desde el punto de vista de la calidad y accesibilidad con estándares internacionales como: LORI y herramientas como WebDeveloper.

De la misma manera también se propone replicar UDL a otros temas y áreas del saber para seguir fortaleciendo las redes de conocimiento y colaboración asociadas al aprendizaje inclusivo.

## Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo y financiamiento de este proyecto a los grupos de investigación GIECUC, Informática y Tecnologías Emergentes, Gestión Educativa y a la institución educativa Débora Arango Pérez.



## Referencias

- Arantes, E., Stadler, A., Del Corso, J., & Catapan, A. (2016). Contribuições da educação profissional na modalidade a distância para a gestão e valorização da diversidade. *Espacios*, 37(22), E-1.
- Bastos, I., Bottentuit, J., Costa, L., & Oliveira, W. (2016). O uso de ferramentas de interação e comunicação na orientação de trabalhos de conclusão de cursos a distância. *Espacios*, 37(22), E-2.
- Castellanos, F. & Martínez, O. (2010). Laboratorios Virtuales (LV) como apoyo a las prácticas a distancia y presenciales en Ingeniería. *Inge-CUC*, 6(6), 267-279.
- Coll, C. (2005). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Sinéctica*, 25, 1-24.
- Freire, P., Dandolini, G., De Souza, J., Trierweiler, A., Da Silva, S., & Sell, D. et al. (2016). Universidade Corporativa em Rede: Considerações Iniciais para um Novo Modelo de Educação Corporativa. *Espacios*, 37(5), E-5.
- Graciola, A., Bebbler, S., Olea, P., & Macke, J. (2015). Rática reflexiva, envolvimento crítico e inteligências múltiplas: Um estudo comparativo das competências de professores universitários. *Espacios*, 36(19), E-1.
- Izzo, M.V. (2012). Universal Design for Learning: Enhancing Achievement of Students with Disabilities. *Procedia Computer Science*, 14, 343-350.
- Izzo, M.V., Murray, A., & Novak, J. (2008). Universal Design for Learning: The Faculty Perspective. *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 21, 60-72.
- Martinez, O. (2009). Escenarios formativos que hacen uso de las TIC. *Educosta*, Barranquilla, Colombia.
- Mayer, R., & Alexander, P. (2011). *Handbook of research on learning and instruction*. New York.
- Morford, Z. H., Witts, B. N., Killingsworth, K. J., & Alavosius, M. P. (2014). Gamification: The Intersection between Behavior Analysis and Game Design Technologies. *The Behavior Analyst*, 37(1), 25–40.
- Ovallos, D., Villalobos, B., De la Hoz, S., & Maldonado, D. (2016). Gamificación para la gestión de la innovación a nivel organizacional. Una revisión del estado del arte. *Espacios*, 37(8), 2-18.
- Paez-Logreira, H., Zabala-Campo, V., & Zamora-Musa, R. (2016). Análisis y actualización del programa de la asignatura Automatización Industrial en la formación profesional de ingenieros electrónicos. *Educación En Ingeniería*, 11(21), 39-44.
- Rose, D.H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA.
- Vélez, J., Baldiris, S., Nassiff, S., & Fabregat, R. (2008). Generación de cursos virtuales adaptativos en SCORM e IMS-LD. *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems*, 320-323.
- Zamora, R. (2010). Laboratorios Remotos. Análisis, características y su desarrollo como alternativa a la práctica en la facultad de Ingeniería. *Inge-CUC*, 6(6), 281-289.

Zamora, R., & Villa, J.L. (2013). Estudio de la alternativa de ambientes virtuales colaborativos como herramienta de apoyo a laboratorios tele-operados en ingeniería. WEEF – World Engineering Education Forum.

Zamora-Musa, R., Vélez, J., & Villa, J. (2016). "Contributions of Collaborative and Immersive Environments in Development a Remote Access Laboratory: From Point of View of Effectiveness in Learning", in Handbook of Research on 3-D Virtual Environments and Hypermedia for Ubiquitous Learning, 1st ed., F. Mendes, R. de Souza and A. Sandro, Ed. Pennsylvania (USA): IGI Global, pp. 1-28.

Zarifian, P. (2001). Objetivo competência: por uma nova lógica. Objetivo competência: por uma nova lógica: Atlas.

Zielinski, D., Rao, H., Potter, N., Sommer, M., Appelbaum, L., & Kopper, R. (2016). Evaluating the Effects of Image Persistence on Dynamic Target Acquisition in Low Frame Rate Virtual Environments. 2016 IEEE Symposium On 3D User Interfaces (3DUI), 133 - 140.

---

1. Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. PhD(c) Doctorado en Ingeniería, Magister en Ingeniería. Docente Investigador Universidad de la Costa. [rzamora2@cuc.edu.co](mailto:rzamora2@cuc.edu.co)

2. Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia. PhD en Tecnologías de la Información, Especialista en Ingeniería del Software. Docente Investigador Universidad Pontificia Bolivariana. [jeimy.velez@upb.edu.co](mailto:jeimy.velez@upb.edu.co)

3. Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación. Docente Investigador Universidad de la Costa. [hpaez@cuc.edu.co](mailto:hpaez@cuc.edu.co)

4. Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. [jcoba4@cuc.edu.co](mailto:jcoba4@cuc.edu.co)

5. Institución Educativa Débora Arango Pérez, corregimiento AltaVista - Antioquia Medellín, Magister en Tecnologías de la Información – Tecnologías Educativas, Licenciada en Educación Básica, Colombia. [ycriscano@gmail.com](mailto:ycriscano@gmail.com)

6. Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. Magister en E-Learning. Docente Investigador Universidad de la Costa. [omartinez@cuc.edu.co](mailto:omartinez@cuc.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 05) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

---

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados